

IL DOTTOR STRANAMORE

- ovvero come ho imparato a non preoccuparmi e ad amare la bomba -

Introduzione ed esposizione del problema:

Abbiamo analizzato la scena dello sgancio della bomba nel film "Il dottor Stranamore", verificando il perché non fosse possibile dinamicamente.

(Non abbiamo considerato il moto parabolico perché l'attrito dell'aria influisce solo sull'asse y)

Durante la prima fase di caduta, che è un moto accelerato, la bomba e l'uomo che ne è a cavallo possono essere considerati un sistema unico.

Questo è però possibile solamente per pochissimi secondi, in quanto sul sistema influisce l'attrito dell'aria, che oppone resistenza opposta ai corpi in caduta.

L'accelerazione presto, infatti, diventa pari a zero e si ha un moto di caduta uniforme.

I due corpi, aventi massa diversa, hanno una diversa velocità limite di caduta, ovvero diversa velocità massima che gli oggetti possono raggiungere sotto l'azione di una certa forza (f.gravità in questo caso) e di una forza contraria (f.resistenza dell'aria).

Modulo:

$$V_l = \sqrt{\frac{2mg}{\rho AC_d}}$$

Il corpo umano e bomba in questa circostanza vanno considerati parte di due diversi sistemi, l'uomo non è saldato infatti alla bomba.

Sulla coppia uomo-cappello si potrebbe fare un ragionamento analogo a quello fatto per la coppia uomo-bomba, il cappello sarebbe il primo oggetto a risentire dell'attrito dell'aria, in quanto è quello di massa minore.

Dati e analisi:

massa uomo: circa 80 kg

massa bomba: circa 4000 kg

Altezza di rilascio della bomba (approssimata sull'altezza di rilascio della bomba "Little Boy"): 1828 m

ρ (densità aria): 1.225 Kg/m³

siamo ancora nella troposfera

A (superficie di impatto dell'aria sull'uomo): 0.9 m²

A (superficie di impatto dell'aria sulla punta della bomba -calcolata sui dati di "Little Boy"-): 0.395 m²

Cd (coefficiente di resistenza aerodinamica) uomo: 0.82

supponendo l'uomo come "corpo cilindrico" (sebbene la sua forma durante la caduta non sia statica e sia per questo molto complesso calcolare l'effettiva resistenza aerodinamica)

Cd (coefficiente di resistenza aerodinamica) bomba: 0.82

supponendo la bomba come "cilindro lungo"

$$Vl (\text{uomo}) = \sqrt{\frac{2 \cdot 80 \cdot 9,8}{1,225 \cdot 0,9 \cdot 0,82}} = 42 \text{ m/s}$$

$$Vl (\text{bomba}) = \sqrt{\frac{2 \cdot 4000 \cdot 9,8}{1,225 \cdot 0,395 \cdot 0,82}} = 445 \text{ m/s}$$

ATTENZIONE: La Velocità Limite dell'uomo è variabile, in quanto il corpo umano è una struttura mobile e piuttosto modellabile. I calcoli della velocità limite dell'uomo sono stati fatti pensando alla caduta libera a pancia in giù.

C'è da specificare inoltre che l'altitudine di 1828 metri non permetterà certo alla bomba di raggiungere tale velocità limite, mentre invece questo discorso non vale per l'uomo che, anche sulla base dei suoi movimenti durante la caduta, la raggiungerà intorno alla metà del suo viaggio.

Conclusioni:

A tale velocità di caduta e con una differenza di velocità limite così grande è impossibile che l'uomo riesca, con il semplice utilizzo del braccio sinistro, a rimanere attaccato alla bomba.

Allo stesso modo è impossibile che riesca a trattenere il cappello da cowboy con la mano destra e a sventolarlo.